

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 39 39 821 A 1

51 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
F 16 H 7/08  
F 02 B 67/06

21 Aktenzeichen: P 39 39 821.8  
22 Anmeldetag: 1. 12. 89  
43 Offenlegungstag: 6. 6. 91

DE 39 39 821 A 1

71 Anmelder:  
Audi AG, 8070 Ingolstadt, DE

72 Erfinder:  
Ehret, Wolfgang, Dipl.-Ing., 8079 Buxheim, DE

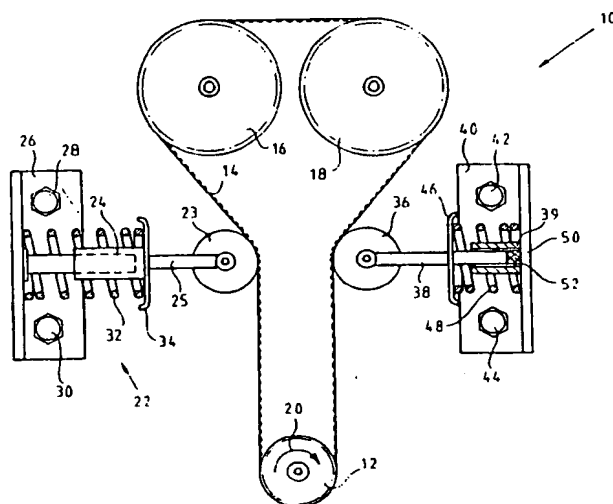
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 33 47 638 C2  
DE-PS 9 08 694  
DE-PS 5 10 964  
DE 33 18 093 A1  
DE 32 06 020 A1  
DE 28 40 037 A1  
FR 26 30 178  
US 29 63 918

DE-Z: NEU, Kunibert: Die zweite Spannrolle. In:  
antriebstechnik 12, 1973, Nr.3, S.57-63;

54 Spannvorrichtung für endlose Antriebsmittel

Die Erfindung betrifft eine Spannvorrichtung für endlose Antriebsmittel, insbesondere für einen Zahnriementrieb, mit zumindest einem Antriebsrad, einem angetriebenen Rad, einem Antriebsmittel und einer Spanneinrichtung, die ein mit einer Kraft  $F_1$  federnd vorgespanntes Spannmittel aufweist und auf das Antriebsmittel auf der zugentlasteten Seite einwirkt, wobei zur Vermeidung einer Antriebsmittellose auf der Zugseite bei einem Antriebsrichtungswechsel ein zweites mit einer Kraft  $F_2$  federnd vorgespanntes Spannmittel vorgesehen ist und  $F_1 \geq F_2$  ist.



DE 39 39 821 A 1

Die Erfindung betrifft eine Spannvorrichtung für endlose Antriebsmittel, insbesondere für einen Zahnriementrieb, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Eine gattungsgemäße Spannvorrichtung zeigt beispielsweise die DE-OS 37 17 125 an einem Nockenwellenantrieb einer Brennkraftmaschine. Dabei ist an der Zugseite des Zahnriemens ein Führungsrad und auf der zugentlasteten Seite eine Spanneinrichtung mit einem federnd vorgespanntem Spannrad angeordnet. Die Spanneinrichtung stellt einen störungsfreien Betrieb mit ausreichender Zahnriemenspannung und erforderlichem Längenausgleich sicher, solange die reguläre Antriebsrichtung beibehalten wird. Beim Abstellen der Brennkraftmaschine kann es aber vorkommen, daß diese kurzzeitig "zurückschlägt" bzw. kurz vor deren Stillstand ein Gegendrehmoment erfährt und entgegen der Antriebsrichtung ausdreht. Dies führt zu einer Umkehrung der Belastungsrichtung am Zahnriemen, wobei nunmehr der Spanneinrichtung kurzzeitig die dynamische Zugbelastung entgegenwirkt. Dies kann dazu führen, daß die Zahnriemenspannung auf der nunmehr zugentlasteten Seite gegen Null wird und gegebenenfalls durch die daraus resultierende Zahnriemenlose auf einem der Zahnriemenräder überspringt.

Aufgabe der Erfindung ist es, die gattungsgemäße Spannvorrichtung mit einfachen Mitteln derart weiterzubilden, daß Antriebsmittellose bzw. ein Überspringen mit Sicherheit vermieden sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung sind den weiteren Patentansprüchen entnehmbar.

Erfindungsgemäß ist auf der Zugseite des Antriebsmittels ein zweites federnd vorgespanntes Spannmittel vorgesehen, dessen Spannkraft  $F_2 \leq F_1$  ist. D. h., daß dieses Spannmittel im regulären Betrieb in der definierten Antriebsrichtung nicht wirksam ist, hingegen bei einem Richtungswechsel durch die federnde Vorspannung eine Antriebsmittellose auf der nunmehr zugentlasteten Seite vermeidet.

Bevorzugt wird dabei gemäß Anspruch 2 vorgeschlagen,  $F_2 < F_1$  auszuliegen und einen festen Anschlag vorzusehen, so daß die Vorspannkraft  $F_2$  eine innere Kraft bildet, die bei regulärer Antriebsrichtung und Antriebsbelastung nicht zur Wirkung kommt. Dadurch ist, wie beispielsweise bei Steuerungsantrieben bei Brennkraftmaschinen erforderlich, eine genaue Phasenzuordnung zwischen antreibendem und getriebenen Antriebs-elementen (Kurbelwelle zu Nockenwelle) sichergestellt. Andererseits überwindet die Kraft  $F_2$  des Spannmittels eine Antriebsmittellose bei einer Zugentlastung durch Antriebsrichtungsumkehr (Rückschlag).

Die Spannmittel können gemäß Anspruch 3 in an sich bekannter Weise Spannräder sein, wobei die erste Spanneinrichtung zur Vermeidung von Schwingungen des Antriebsmittels, beispielsweise einem Zahnriemen, mit einem Schwingungsdämpfer versehen ist. Als Schwingungsdämpfer kann in bekannter Weise ein hydraulischer Dämpfer dienen. Ferner kann zur Vermeidung von Geräuschen an dem zweiten Spannmittel der feste Anschlag einen gummielastischen Puffer aufweisen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist im folgenden mit weiteren Einzelheiten näher erläutert. Die sche-

matische Zeichnung zeigt eine Draufsicht auf einen Steuerungsantrieb einer Brennkraftmaschine mit einem Zahnriemen, einer ersten regulären Spanneinrichtung und einem zweiten Spannelement mit festem Anschlag.

Der Zahnriementrieb 10 als Steuerungsantrieb für eine nicht dargestellte Brennkraftmaschine weist ein erstes Zahnriemenrad 12 auf, welches auf der Kurbelwelle der Brennkraftmaschine sitzt und über einen Zahnriemen 14 als endloses Antriebsmittel zwei Nockenwellen bzw. deren Zahnriemenräder 16, 18 in der durch den Pfeil 20 angezeigten Antriebsrichtung antreibt.

Als erste Spanneinrichtung 22 ist ein auf das zugentlastete Trum des Zahnriemens 14 einwirkendes Spannrad 23 vorgesehen, welches auf einer Stange 25 drehbar gelagert ist. Die Stange 25 ist an einem hydraulischen Teleskop-Schwingungsdämpfer 24 befestigt, der andererseits an einer mit dem Gehäuse der Brennkraftmaschine (nicht dargestellt) über Schrauben 28, 30 verschraubten Konsole 26 gehalten ist. Um den Schwingungsdämpfer 24 herum ist eine Schraubendruckfeder 32 angeordnet, die sich an der Konsole 26 und an einem an der Stange 25 befestigten Federteller 34 abstützt. Die Schraubendruckfeder 32 spannt den Zahnriemen 14 mit einer Kraft  $F_1$  vor, während der Schwingungsdämpfer 25 zur Führung der Stange 25 bzw. des Spannrades 23 und zur Unterdrückung von Schwingungen des Zahnriemens 14 dient.

Auf das zugbelastete Trum des Zahnriemens 14 wirkt als zweites Spannmittel ein Spannrad 36, welches über eine Stange 38 verschiebbar in einer Hülse 39 einer Konsole 40 geführt ist. Die Konsole 40 ist über Schrauben 42, 44 mit dem Gehäuse der Brennkraftmaschine verschraubt. An der Stange 38 ist ein Federteller 46 befestigt, auf den eine an der Konsole 40 abgestützte Schraubendruckfeder 48 eine Vorspannung mit einer Kraft  $F_2$  ausübt. Zwischen der Stange 38 und einem Anschlag 50 an der Konsole 40 ist ein gummielastischer Puffer 52 vorgesehen.

Die beiden Schraubendruckfedern 32, 48 sind so ausgelegt, daß die Vorspannkraft  $F_1$  der Spanneinrichtung 22 die Vorspannkraft  $F_2$  auf die Stange 38 und das Spannrad 36 übersteigt. Dadurch wird durch die größere Vorspannkraft der Spanneinrichtung 22 das Spannrad 36 mit der Stange 38 auf der Zeichnung nach rechts gegen den Gummipuffer 52 bzw. den Anschlag 50 angelegt, wodurch die Vorspannkraft der Schraubendruckfeder 48 eine innere, im regulären Antriebsbetrieb nicht wirksame Kraft bildet.

Bei einem kurzzeitigen Wechsel der Antriebsrichtung, beispielsweise beim Abstellen der Brennkraftmaschine bei einem sogenannten Zurückschlagen, überwiegt die von dem Zahnriemen 14 auf die Spanneinrichtung 22 ausgeübte dynamische Kraft die Vorspannkraft  $F_1$ , wodurch auf der nunmehr zugentlasteten Seite eine Zahnriemenlose entstehen würde. Dies wird jedoch durch die Vorspannkraft  $F_2$  der Schraubendruckfeder 48 vermieden, welche dann zu einem Ausfahren der Stange 38 und des Spannrades 36 auf der Zeichnung nach links führt und somit eine Vorspannung des Zahnriemens auf der zugentlasteten Seite bewirkt. Ein Überspringen des Zahnriemens an einem der Zahnriemenräder 12, 16, 18 ist damit mit Sicherheit vermieden.

Die Erfindung ist nicht auf das gezeigte Ausführungsbeispiel beschränkt. Es versteht sich, daß über den Zahnriemen 14 auch noch weitere Antriebe verwirklicht sein können, beispielsweise der Antrieb einer Einspritzpumpe, einer Ölpumpe, einer Wasserpumpe, einer oder mehrerer Ausgleichswellen etc. Auch die Anord-

nung der zweiten Spanneinrichtung mit dem Spannrad 36 und der Stange 38 kann bei einem Zahnriemen- oder Kettentrieb abweichend von der gezeigten Anordnung sein. Entscheidend ist, daß bei einem Antriebsrichtungswechsel eine dabei entstehende Zahnriemen- oder Kettenlose durch die Spanneinrichtung ausgeglichen wird. Im Falle eines Kettentriebes können anstelle der Spannräder auch Spannschienen als Spannmittel dienen.

## Patentansprüche

10

1. Spannvorrichtung für endlose Antriebsmittel, insbesondere für einen Zahnriementrieb, mit zumindest einem Antriebsrad, einem angetriebenen Rad, einem Antriebsmittel und einer Spanneinrichtung, die ein mit einer Kraft  $F_1$  federnd vorgespanntes Spannmittel aufweist und auf das Antriebsmittel auf der zugenlasteten Seite einwirkt, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf der Zugseite ein zweites mit einer Kraft  $F_2$  federnd vorgespanntes Spannmittel (36) vorgesehen ist, wobei  $F_1 \geq F_2$  ist. 15
2. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Spannmittel mit einer geringeren Kraft  $F_2$  als das erste Spannmittel vorgespannt ist und entgegen der Spannrichtung einen festen Anschlag (50) besitzt. 20
3. Spannvorrichtung nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannmittel Spannräder (23, 36) sind und daß die erste Spanneinrichtung (22) mit einem Schwingungsdämpfer (24) versehen ist. 25
4. Spannvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der feste Anschlag (50) einen gummielastischen Puffer (52) aufweist. 30

35

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

40

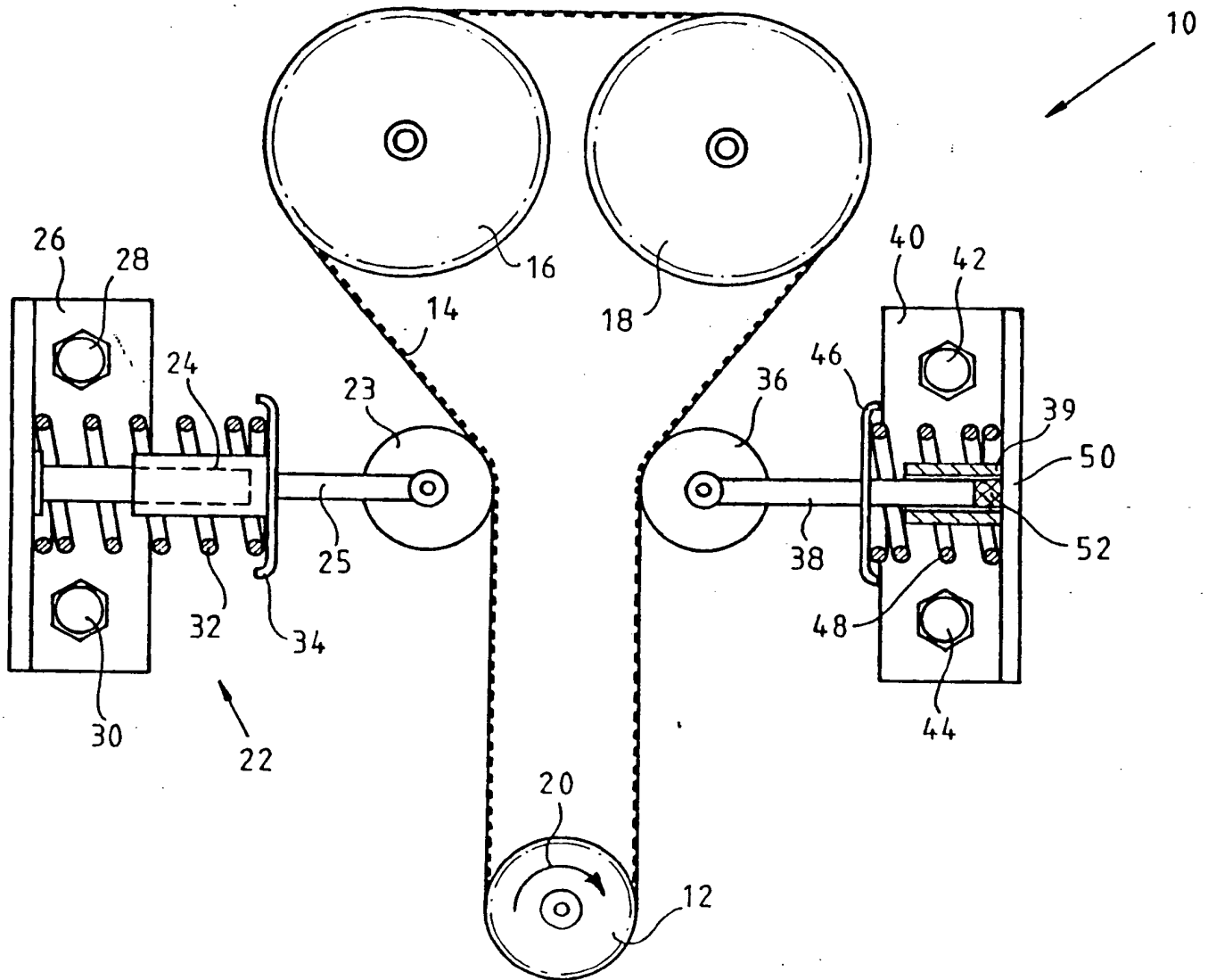
45

50

55

60

65



# PATENT COOPERATION TREATY

# PCT

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference <b>30267.23173</b>	<b>FOR FURTHER ACTION</b> see Notification of Transmittal of International Search Report (Form PCT/ISA/220) as well as, where applicable, item 5 below.	
International application No. <b>PCT/US 03/32445</b>	International filing date (day/month/year) <b>14/10/2003</b>	(Earliest) Priority Date (day/month/year) <b>14/10/2002</b>
Applicant  <b>MTD PRODUCTS INC</b>		

This International Search Report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This International Search Report consists of a total of 3 sheets.

☒ It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

**1. Basis of the report**

a. With regard to the **language**, the international search was carried out on the basis of the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.

☐ the international search was carried out on the basis of a translation of the international application furnished to this Authority (Rule 23.1(b)).

b. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international search was carried out on the basis of the sequence listing :

☐ contained in the international application in written form.

☐ filed together with the international application in computer readable form.

☐ furnished subsequently to this Authority in written form.

☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.

☐ the statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.

☐ the statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished

2. ☐ **Certain claims were found unsearchable** (See Box I).

3. ☐ **Unity of invention is lacking** (see Box II).

4. With regard to the **title**,

☒ the text is approved as submitted by the applicant.

☐ the text has been established by this Authority to read as follows:

5. With regard to the **abstract**,

☒ the text is approved as submitted by the applicant.

☐ the text has been established, according to Rule 38.2(b), by this Authority as it appears in Box III. The applicant may, within one month from the date of mailing of this International search report, submit comments to this Authority.

6. The figure of the **drawings** to be published with the abstract is Figure No.

☐ as suggested by the applicant.

☐ because the applicant failed to suggest a figure.

☒ because this figure better characterizes the invention.

2 \_\_\_\_\_  
☐ None of the figures.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/US 03/32445

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 IPC 7 F16H7/12 A01D34/82

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A01D F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 769 747 A (POST TIMOTHY MILTON ET AL) 23 June 1998 (1998-06-23) column 1, line 5 - line 53 column 3, line 66 - column 6, line 59; figure 1	1-8
X	DE 39 39 821 A (AUDI NSU AUTO UNION AG) 6 June 1991 (1991-06-06)	9-16
Y	column 2, line 5 - line 68; figure 1	1-8
X	US 2002/039942 A1 (OTREMB A JERZY ET AL) 4 April 2002 (2002-04-04)	9-16
Y	paragraphs '0009!', '0010!', '0021!', '0023!', '0032!', '0036!- '0057!; figures 2-6	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 February 2004

Date of mailing of the international search report

23/02/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bordeaux, J

THIS PAGE BLANK (USPTO)



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/US 03/32445

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 5769747	A	23-06-1998	CA	2200621 A1		05-03-1998
			DE	59708655 D1		12-12-2002
			EP	0827683 A2		11-03-1998
DE 3939821	A	06-06-1991	DE	3939821 A1		06-06-1991
US 2002039942	A1	04-04-2002	AU	9646801 A		15-04-2002
			CA	2423553 A1		11-04-2002
			EP	1340005 A1		03-09-2003
			WO	0229281 A1		11-04-2002

THIS PAGE BLANK (USPTO)